EL NOBEL DE EINSTEIN

A diferencia de lo que comúnmente se piensa, el Premio Nobel de Física que le fue otorgado a Albert Einstein en 1921 no premiaba su Teoría de la Relatividad con la que todo el mundo le asocia. Le fue concedido por su explicación del efecto fotoeléctrico en la que utilizaba la revolucionaria idea de Planck sobre el modo en que la energía se trasmite en forma de paquetes. Einstein explicó el fenómeno de la generación espontánea de corriente eléctrica cuando la luz incide sobre los metales, suponiendo que también la luz está formada por paquetes de energía: los cuantos o fotones.

por Lolita Brain

HEINRICH RUDOLF HERTZ
1857 - 1894

HERTZ, DESCUBRIDOR DEL EFECTO FOTOELÉCTRICO

La emisión de electrones por metales iluminados con luz de determinada frecuencia fue descubierta por Hertz en 1887 y estudiada por Lenard en 1900. El proceso por el cual se liberan electrones de un material por la acción de la radiación se denomina efecto fotoeléctrico o emisión fotoeléctrica. Se sabía que para cada sustancia hay una frecuencia mínima para que se diera el fenómeno y que la emisión de electrones no dependía de la intensidad sino de la frecuencia.

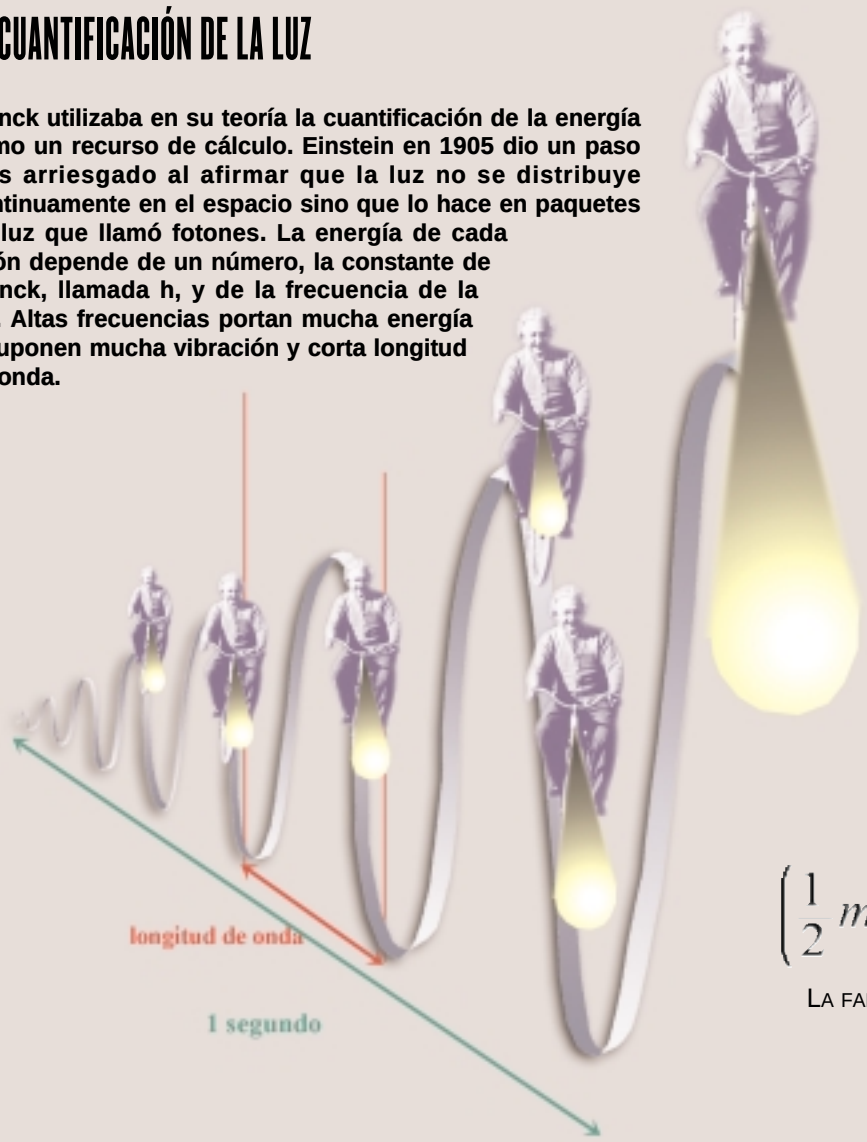
MAX KARL PLANK
1858 - 1947

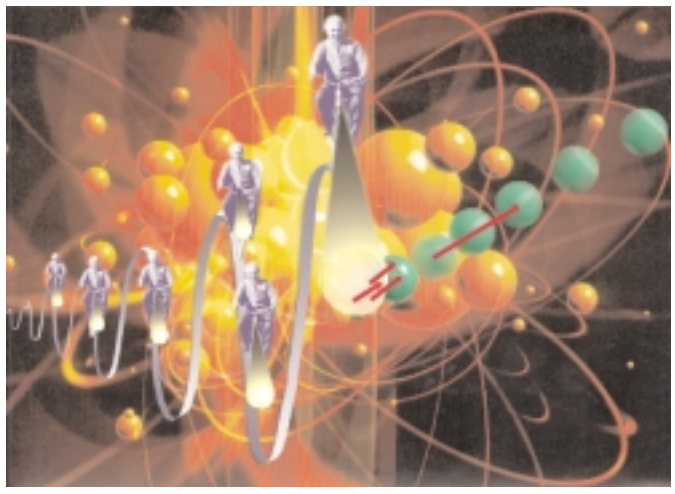
PLANCK, EL NACIMIENTO DE LO CUÁNTICO

A principios del siglo XX, un físico alemán, Max Planck, inauguró una nueva rama de la Física, la Física Cuántica, que profundiza en el comportamiento atómico de la naturaleza. La teoría de Planck supone que la energía radiante se emite (el Sol) o absorbe (el cuerpo negro) sólo en múltiplos enteros de un cuanto, cuya magnitud es proporcional a la frecuencia de la radiación. Planck planteó una ecuación muy simple que describía la radiación en función de la frecuencia, basado en una suposición: la energía no es divisible infinitamente, al igual que la materia, está formada de partículas, a las que llamó cuanto.

LA CUANTIFICACIÓN DE LA LUZ

Planck utilizaba en su teoría la cuantificación de la energía como un recurso de cálculo. Einstein en 1905 dio un paso más arriesgado al afirmar que la luz no se distribuye continuamente en el espacio sino que lo hace en paquetes de luz que llamó fotones. La energía de cada fotón depende de un número, la constante de Planck, llamada h, y de la frecuencia de la luz. Altas frecuencias portan mucha energía y suponen mucha vibración y corta longitud de onda.





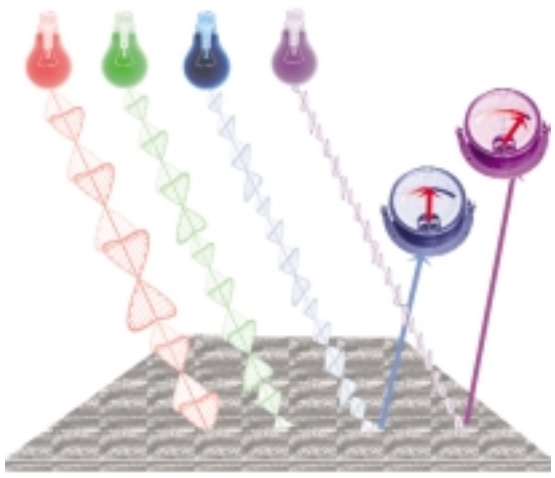
CHOQUES ENTRE ELECTRONES Y FOTONES

Cuando los fotones de luz chocan contra los átomos intercambian energía. Si la energía que lleva el cuanto de luz es suficiente para acelerar un electrón y hacerle escapar de la atracción del núcleo, el electrón se libera generando una corriente eléctrica que es la que se detecta en el efecto fotoeléctrico. Como la energía del fotón sólo depende de la frecuencia de la radiación, únicamente si la frecuencia del fotón es suficiente se generará corriente eléctrica.

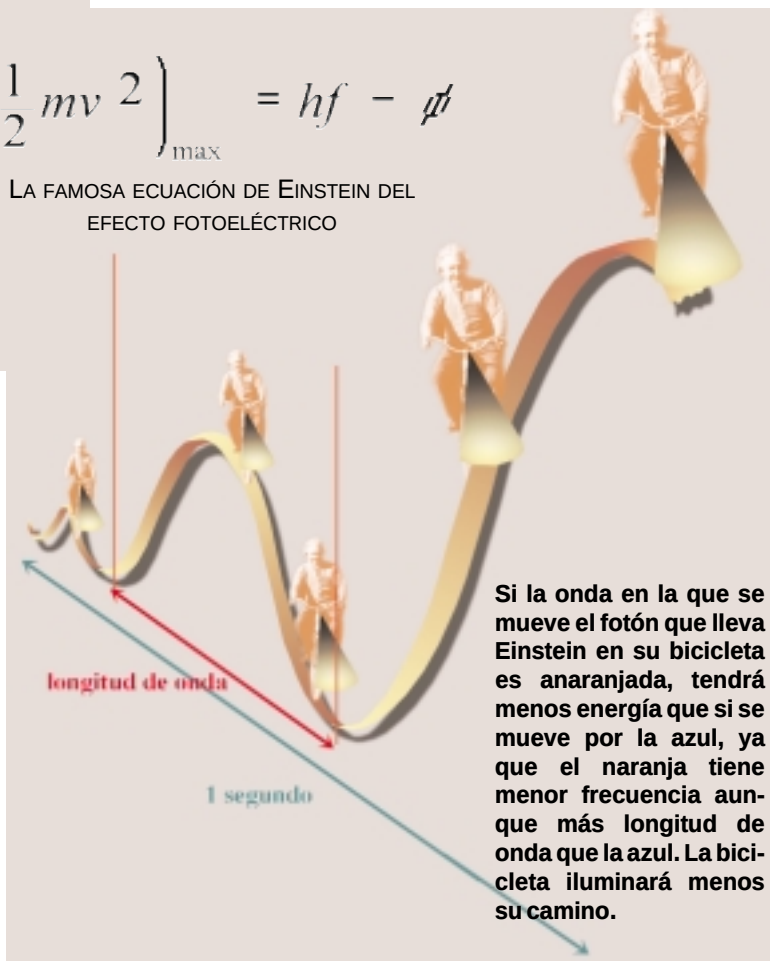
$$\left(\frac{1}{2}mv^2\right)_{max} = hf - \phi$$

LA FAMOSA ECUACIÓN DE EINSTEIN DEL EFECTO FOTOELÉCTRICO

LA EXPLICACIÓN DE EINSTEIN



Einstein pudo explicar por qué cuando se ilumina con luz roja un determinado metal no se produce corriente eléctrica, ya que la frecuencia de esa luz es pequeña y la energía de sus fotones, baja. En cambio, si ilumina con luz violeta, que tiene alta frecuencia, los fotones son muy energéticos y permiten arrancar los electrones del metal. Para cada metal se conoce la frecuencia de la radiación que permite arrancarle electrones. El rojo y el violeta son sólo dos ejemplos.



Si la onda en la que se mueve el fotón que lleva Einstein en su bicicleta es anaranjada, tendrá menos energía que si se mueve por la azul, ya que el naranja tiene menor frecuencia aunque más longitud de onda que la azul. La bicicleta iluminará menos su camino.